

A FOSFOETANOLAMINA: UMA PROPOSTA DE ESTUDO DE CASO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Ângelo Francklin Pitanga
Instituto Federal da Bahia

Lenalda Dias dos Santos
Faculdade Pio Décimo

Wendel Menezes Ferreira
Instituto Federal de Sergipe

RESUMO: O trabalho relata uma etapa de um curso de especialização *Lato Sensu* em Educação Química. Na construção do artigo, tomou-se os referenciais sobre produção de Estudo de Caso no ensino de Química. A metodologia utilizou-se a pesquisa qualitativa e o método de pesquisa-ação. A intervenção didática versou sobre a liberação da Fosfoetanolamina como caso em estudo, com 20h/aulas de atividades e a participação de 18 discentes. Segundo as impressões dos alunos, houve o desenvolvimento de diversas habilidades durante a execução das atividades. As análises indicam que os estudantes emitem argumentos mais fundamentados em relação como avaliar dimensões técnicas, econômicas e éticas. Questionam informações comparando diversas fontes e refletem sobre suas posturas como professores

PALAVRAS-CHAVE: Estudo de caso. Formação continuada. Fosfoetanolamina.

OBJETIVOS: Discutir se uma proposta de intervenção didática organizada na resolução de um Estudo de Caso foi capaz de estimular a elaboração e avaliar a qualidade dos argumentos produzidos por pós-graduandos em química na resolução de questões sociocientíficas.

CONSTRUINDO O CASO SEGUNDO A LITERATURA

O desafio dessa produção teve início com a tarefa de ministrar o módulo de química farmacológica num curso de pós-graduação *Lato Sensu* em Educação Química. Daí, várias inquietações surgiram: Como oferecer um módulo que articule uma área específica da química com propostas pedagógicas para a formação de professores? O que oportunizar aos docentes, com vistas a superar modelo tradicional? Depois da realização de leituras e pesquisas, decidimos produzir um *Estudo de Caso*, envolvendo discussões sobre a liberação da fosfoetanolamina, chamada pela imprensa brasileira de '*pípula do câncer*'.

A opção pelo estudo de caso se deve aos destaques dados nas pesquisas sobre a importância da instauração do discurso argumentativo em prol de levar os estudantes a compreenderem mais adequadamente conceitos científicos, como também a natureza de sua construção (Sá e Queiroz, 2010). Contudo, para além das questões científicas, os mesmos devem fornecer situações onde outras dimensões são contempladas, entre elas: econômicas, sociais, éticas e ambientais.

Na construção do caso alguns aspectos foram considerados, a saber: deve ter finalidade pedagógica, ser relevante para o leitor, despertar o interesse, ser atual, provocador de conflito, forçar a tomada de decisão, ter generalizações e incluir citações (Herreid, 1998). Os estudos de caso podem ser elaborados tomando as questões sociocientíficas como referencial. “Essas são entendidas como questões controversas em que compete diferentes visões e que tem implicações em um ou mais dos seguintes campos: biologia, sociologia, ética, política, economia e ambiente” (Sá, Kasseboehmer e Queiroz, 2013, p. 522). A sua inserção apresenta objetivos de: desenvolver a educação para cidadania, estimular a tomada de decisão, a capacidade de argumentação e o desenvolvimento da autonomia dos estudantes (Merchán e Matarredona, 2016).

METODOLOGIA E INTERVENÇÃO DIDÁTICA

Na condução da investigação foi selecionada a pesquisa qualitativa. Devido à posição do pesquisador em relação a amostra, optou-se pela pesquisa-ação, pois consiste em melhorar a prática, a produtividade, a racionalidade e justiça de suas próprias práticas sociais ou educativas, ao invés de gerar conhecimento (MOREIRA, 2002).

Na coleta de dados foi proposta a produção de um texto dissertativo e o instrumento SWOT. O incentivo à produção escrita tem fundamento em Rivard e Straw (2000), quando assinalam que esta é um instrumento para a criação de um sistema conceitual coerente, requerendo do escritor uma posição lógica e reflexiva, exigindo maior esforço cognitivo. A combinação entre fala e escrita favorece a aprendizagem, pois os alunos compartilham seus entendimentos.

A amostra foi constituída de 18 alunos, licenciados em Química, deles 78% sem experiência docente. A intervenção didática foi desenvolvida em cinco momentos, quatro presenciais de 4h/aulas e mais 4h para a elaboração da atividade final, entre julho e agosto de 2016. Na elaboração da intervenção utilizou-se as propostas descritas por Pitanga *et al.*, (2013):

1. Apresentação da proposta de trabalho e levantamento de concepções através da produção de uma dissertação, tendo a problematização: Você, como um químico, acredita que a fosfoetanolamina apresenta as condições técnicas necessárias para ser utilizada como um fármaco? E com relação às questões éticas? Em grupo, os alunos fizeram leitura e discussão do texto: *O caso da fosfoetanolamina*. Encerrando com debate e socialização das informações.
2. No Segundo momento ocorreu discussões de textos científicos tratando sobre as etapas de desenvolvimento de fármacos e, por fim, a leitura do texto: *A prova final da fosfoetanolamina*.
3. Na terceira etapa ocorreu uma aula expositiva-dialógica onde o docente buscou sistematizar as informações e conceitos discutidos em sala de aula.
4. O último momento foi reservado para que os envolvidos discutissem sobre possibilidades e limitações dos objetivos traçados, seguido da coleta das impressões dos alunos com questionário avaliativo baseado na escala de Likert.
5. A atividade final consistiu em avaliar o caso proposto utilizando a ferramenta analítica SWOT (Strengths – Pontos Fortes; Weaknesses – Pontos Fracos; Opportunities – Oportunidades e Threats – Ameaças). Segundo Machado (2014), o instrumento visa um aprofundamento dos alunos a partir da escrutinação detalhada da situação em análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

a) Impressões dos alunos sobre a aplicação da proposta

Para análise das impressões utilizamos a escala de Likert contendo 7 habilidades e frequência de 5 pontos, variando entre concordo totalmente e discordo totalmente, sendo essa de caráter optativo, respondida por 17 dos sujeitos, conforme o quadro 1:

Quadro 1.
Registros dos percentuais de frequência em função das habilidades

<i>Frequências/ Habilidades</i>	<i>Indeciso</i>	<i>Discordo Parcialmente</i>	<i>Discordo Totalmente</i>	<i>Concordo Parcialmente</i>	<i>Concordo Totalmente</i>
1. Desenvolvi capacidade de comunicação oral.	0%	17,64%	5,9%	52,94%	23,52%
2. Desenvolvi capacidade de comunicação escrita.	5,9%	29,2%	0%	35,7%	29,2%
3. Desenvolvi capacidade de investigação na busca de soluções para resolver problemas.	11,8%	5,9%	0%	47,2%	35,1%
4. Desenvolvi capacidade de argumentação diante dos questionamentos.	11,8%	5,9%	0%	29,5%	52,8%
5. Desenvolvi capacidade de persuasão na apresentação de minhas conclusões.	29,5%	11,8%	5,9%	35,1%	17,7%
6. Desenvolvi capacidade de solucionar problemas.	5,9%	5,9%	0%	70,5%	17,7%
7. Desenvolvi capacidade de tomar decisões diante de problemas da vida real.	0%	0%	0%	41%	59%

Os resultados de concordância (CP + CT) margearam 52,80% nas habilidades de 1 a 6 e atingiram 100% na habilidade 7. Esta tratava da capacidade de tomada de decisão, onde os alunos assim, justificaram:

[A1] – (CT) *O conteúdo foi claro e muito informativo acerca do tema abordado, ao ponto de me ajudar a tomar uma posição consciente diante da situação exposta.*

Diferente da habilidade 7, a número 5, versando sobre a capacidade de persuasão, entre indecisos e discordantes registrou frequência de 47,20%. Conforme excerto abaixo:

[A6] – (I) *Apesar de apresentar argumentação diante de questionamentos, eu não possuo capacidade de persuadir.*

Os resultados obtidos expressam boa aceitação por parte dos alunos na realização das atividades, dados os 100% observados na habilidade 7. Sendo esta um dos objetivos centrais quando desenvolvido um estudo de caso. Quanto à capacidade de persuasão, a dificuldade de alunos inexperientes, mesmo a amostra sendo constituída por graduados e professores em atuação, seus cursos de formação predominaram práticas tradicionais, sendo atividades dessa natureza pouco oportunizadas, levando-nos a inferir sobre a falta de desenvoltura na realização de estudos de caso, assim, os mesmos apontam para dificuldade de persuasão.

b) Resultados obtidos com as produções escritas

Na sistematização para análise dos dados das dissertações tomou-se como referência as propostas de Pitanga *et al.*, (2013), conforme o quadro 2:

Quadro 2.
Análise da natureza dos argumentos

<i>Natureza do Argumento</i>	<i>Enunciados</i>
Científico/ Técnico	[A7] Os estudos ainda não são suficientes e existem lacunas, perguntas que em testes clínicos ainda não foram comprovadas a eficácia que esta substância verdadeiramente traz o resultado desejado: a cura!
Social	[A8] Contudo, diante de tanto empecílio à promoção à saúde em nosso país, seria está uma opção de garantir o bem estar das pessoas.
Econômico	[A4] Vale salientar que as indústrias farmacêuticas trabalham não só para ajudar no combate das diferentes enfermidades, e sim, o lucro que estas trazem para o seu cofre.
Axiológico	[A17] A bioética existe para nos alertar filosoficamente sobre essa realidade que há todo momento se procede. Dessa forma, a sociedade precisa despertar para essas questões nas quais, além de envolver a bioética, também questionamentos de respeito, escrúpulos e dignidade humana.

Elementos de todas as classes de natureza do argumento foram encontrados nos textos. Com isso, é relevante destacar o potencial do estudo do caso quanto à necessidade de ser controverso e envolver questões de natureza axiológica, segundo excerto abaixo:

[A11] Ao que parece é que há questões antagônicas onde o impasse se dá entre o uso de uma substância que não passou por todos os testes para liberação de comercialização e ao fato dela ter potenciais significativos no tratamento do câncer, potenciais estes que foram constatados por pessoas em tratamento que fizeram uso da substância mesmo sem a devida liberação.

Os dados apontam a iniciativa dos alunos para solucionar o caso proposto. Os argumentos técnicos foram predominantes, mas, conforme o quadro 1, aspectos econômicos, sociais e axiológicos foram considerados. Assim, 70% dos alunos foram contrários à liberação da fosfoetanolamina, trazendo como principal argumento a necessidade de continuar os testes clínicos necessários, porém, ressalta-se que nenhum deles levou em consideração aspectos primordiais nos testes, como: tempo de execução e financiamento dos estudos; sendo o último um entrave no desenvolvimento de pesquisas de base no Brasil.

c) Resultados obtidos com o SWOT

Sendo um caso controverso, a ideia da utilização do instrumento SWOT foi intencionalmente proposta para que pudesse aprofundar as pesquisas na busca de informações, pois o próprio instrumento solicita que sejam levados em consideração os pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças, e alguns excertos foram trazidos no quadro 3 abaixo:

Quadro 3.
Análise da natureza dos argumentos obtidos com o instrumento SWOT

<i>Strengths</i>	<i>Weaknesses</i>
Com a possibilidade de baixo custo de produção, os pacientes poderão ter maior acessibilidade à pílula e no que diz respeito às dosagens que serão consumidas via oral, facilitando dessa forma o consumo e até mesmo um desgaste físico e emocional causado por uma quimioterapia, por exemplo.	Não existe reconhecimento pela Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA).
	Os estudos se tornarem muito onerosos e não serem concluídos por ausência dos devidos incentivos.
Testes <i>in vitro</i> mostraram que o composto induz a citotoxicidade seletiva para células tumorais sem afetar a capacidade proliferativa de células normais.	A divulgação de que a fosfoetanolamina cura o câncer sem os necessários fundamentos científicos.
<i>Opportunities</i>	<i>Threats</i>
Criação de parcerias entre pesquisadores, Ministério da Saúde, Institutos de Câncer e Anvisa para estudos pré-clínicos e clínicos, a fim de atestar se o composto poderá ser utilizado no tratamento de alguns tipos de câncer.	A complexidade de formas, variações, reações e transformações através das quais o câncer se manifesta, torna improvável a ideia de cura da doença.
Criação do Projeto de Lei que aprova a utilização como medicamento; (produção, manufatura, distribuição, importação, prescrição, uso e posse).	Abandono do tratamento padrão com chances de cura para arriscar em terapias clinicamente não comprovadas.

A análise do instrumento SWOT, em comparação com os textos produzidos inicialmente, nos permite apresentar as seguintes inferências: a) o número de argumentos trazidos foi numericamente maior; b) estes ultrapassaram diversas vezes a dimensão tecnocientífica e revelaram que outros aspectos foram levantados em consideração para o juízo de valor, ou tomada de decisão; c) nas redações, 1/3 dos sujeitos indicaram a mídia como sua principal fonte de informação. Já no instrumento SWOT utilizaram pesquisas no site da ANVISA e artigos científicos permitindo agregar informações para a tomada de decisão; d) os dados corroboram com Jiménez Alexandre e Díaz (2005), pois os argumentos passaram de racionais, aqueles que buscam soluções técnicas para a solução de um problema, para argumentos retóricos, baseados no diálogo, no exame de alternativas e razões na iniciativa do convencimento público.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises indicam que os estudantes emitem argumentos melhor fundamentados em relação à natureza dos argumentos pesquisados. Passam, então a questionar as informações a partir da comparação com diversas fontes, e o caso proposto ainda permitiu que refletissem quanto às suas práticas como futuros docentes.

Factível a melhora dos argumentos e da articulação das ideias quando comparados os dados coletados com os instrumentos. Ressalta-se a importância dos debates, que propiciaram a (re)construção de argumentos de caráter científico, onde em diversas falas os alunos afirmavam da importância do caso para o estudo, pois, muitas informações trabalhadas eram desconhecidas pelos discentes, inclusive a proposta de estudo de caso como referencial.

Os resultados desse estudo são coerentes com as investigações de outros autores; Sá e Queiroz, 2010; Sá, Kasseboehmer e Queiroz, 2013; Merchán e Matarredona, 2016; revelando que questões sociocientíficas representam uma possibilidade de pensar as dimensões éticas e de construir um juízo de valor sobre determinado tema científico. E, ainda especificamente para os sujeitos que participaram, promover experiências formativas que contribuam para a reflexão sobre a prática docente.

REFERÊNCIAS

- HERREID, C.F. (1998). What makes a good case? *Journal of College Science Teaching*, 27(3), 163-169.
- JIMÉNEZ ALEXANDRE, M.P.; DÍAZ, J.B. (2003). Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las ciencias*, 21(3), 359-370.
- MACHADO, A. (2014). *Introdução às Métricas da Química Verde: Uma visão sistêmica*. Florianópolis: Editora da UFSC.
- MERCHÁN, N.Y.T.; MATARREDONA, J.S. (2016). Contribuciones de una intervención didáctica usando cuestiones sociocientíficas para desarrollar el pensamiento crítico. *Enseñanza de las ciencias*, 34(2), 43-65.
- MOREIRA, M.A. (2002). Pesquisa em Educação em Ciências: Métodos Qualitativos. Programa Internacional de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias. Texto de apoio nº 14, In.: *Actas de PIDECE*, 4:25-55. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/pesquali.pdf>. Acessado em: 12 de março 2016.
- PITANGA, A.F.; SANTOS, L.D.; ARAÚJO, M.I.O.; FERREIRA, W.M. (2013). A produção de Energia Elétrica: Uma proposta interdisciplinar para a promoção de alfabetização científica. *Enseñanza de las Ciencias*, número extra, 2815-2819.
- RIVARD, L.P.; STRAW, S.B. (2000). The effect to talk writing on learning science, an exploratory study. *Science Education*, 84(5), 566-593.
- SÁ, L.P.; QUEIROZ, S.L. (2010). *Estudo de casos no ensino de Química*. Campinas: Átomo.
- SÁ, L.P.; KASSEBOEHMER, A.C.; QUEIROZ, S.L. (2013). Casos investigativos de caráter sociocientífico: aplicação no ensino superior de química. *Educación Química*, 24(2), 522-528.